

PENGELOMPOKAN 30 KULTIVAR PISANG (*MUSA SPP.*) BERDASARKAN GENOM DAN HUBUNGAN KEKERABATANNYA

GROUPING 30 CULTIVARS OF BANANA (*MUSA SPP.*) BASED ON GENOME AND GENETIC RELATIONSHIP

Arifatul Fitriyah¹⁾, Esti Endah Ariyanti²⁾, Damanhuri¹⁾, Kuswanto¹⁾,

¹⁾Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran Malang 65145 Jawa Timur

²⁾UPT Kebun Raya Purwodadi Pasuruan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jl. Surabaya-Malang Km. 65, Pasuruan-Jawa Timur

*Email : arifatulfitriyah1994@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia tanaman pisang mudah dijumpai karena adaptasinya yang baik. Laporan Tahunan Kementerian Pertanian Indonesia tahun 2004-2012 menunjukkan nilai ekspor pisang lebih rendah dibandingkan nilai impornya. Hal tersebut disebabkan produk pisang dalam negeri belum mampu menandingi kualitas pisang dari luar negeri baik itu disebabkan oleh teknik budidaya, penanganan hama penyakit, panen, ataupun pengelolaan pasca panen. Tujuan penelitian ini adalah mengelompokkan 30 kultivar pisang koleksi Kebun Raya Purwodadi (KRP) berdasarkan genom dan mendapatkan hubungan kekerabatannya. Penelitian dilaksanakan di Kebun Koleksi Pisang-KRP Pasuruan mulai bulan Februari-Mei 2015. Pengamatan dilakukan pada 30 kultivar pisang yang telah memasuki fase generatif dengan metode observasi lapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat lima kelompok genom yaitu kelompok AA/AAA (*M. acuminata* var. *tomentosa*, Kreas, dan Grito), AAB (Rojo Marto, Rayap, Cici Hutan, Pulut, Susu, Kates, Blitung, Rojo Molo, Awak, Jambe, Jaran, Kayu, Usuk, Tanduk Hijau, Plembang, Berlin Kuning, Cici, Kongkong, Rojo Glintung, dan Brentol Warangan), AB (Mas Mirah, Rojo Siem, Sobo Awu, Ebung, dan Rojo Bandung), kelompok ABB (Klutuk), kelompok BB (Klutuk Wulung). Hubungan kekerabatan berdasarkan 70 karakter membagi 30

kultivar pisang menjadi dua kelompok besar dengan nilai koefisien kemiripan 62–84%. Hal tersebut menunjukkan hubungan kekerabatan yang dekat pada 30 kultivar pisang yang diamati. Hubungan kekerabatan terdekat yaitu pisang Kongkong dengan Brentol Warangan, *M. acuminata* var. *tomentosa* dengan Grito, Klutuk dengan Klutuk Wulung pada koefisien 84%.

Kata kunci : Pengelompokan, 30 Kultivar Pisang, Genom, Hubungan Kekerabatan

ABSTRACT

Bananas in Indonesia easy be found because it had adaptable in various climate. Annual Report of Indonesia Agriculture export rate lower than its import rate. This caused by domestic banana products have not been able to compete with the quality of bananas products from other countries, it is caused by cultivation techniques, pest management, harvest, or post-harvest management. This research aims to classify 30 cultivars of banana collections in Purwodadi Botanical Gardens based on genome and to get genetic relationship. This research was conducted at the Banana Collection-Purwodadi Botanical Garden Pasuruan, began on February-May 2015. Observations did on 30 cultivars of banana which have entered the generative phase with field observation method. The results showed that there are five groups of the

genome, AA / AAA group (*M. acuminata* var. *tomentosa*, Kreas, and Grito), AAB genome (Rojo Marto, Rayap, Cici Hutan, Pulut, Susu, Kates, Blitung, Rojo Molo, Awak, Jambe, Jaran, Kayu, Usuk, Tanduk Hijau, Plembang, Berlin Kuning, Cici, kongkong, Rojo Glintung, and Brentol warangan), AB (Mas Mirah, Rojo Siem, Sobo Awu, Ebung, and Rojo Bandung). ABB genome (Klutuk), BB genome (Klutuk Wulung). The genetic relationship based on 70 characters divided 30 cultivars of bananas into two major groups with values of similarity coefficient was 62-84%. It shows close genetic relationship of 30 cultivars of banana were observed. The closest relation were found in Kongkong banana with Brentol warangan, *M. acuminata* var. *tomentosa* with Grito, Klutuk with Klutuk Wulung at coefficient 84%.

Keywords : Grouping, 30 Cultivars of Banana, Genome, Genetic Relationship

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan pusat diversitas marga *Musa* (Sari dan Badruzsaufari, 2013). Keanekaragaman hayati memegang peranan penting dalam ketersediaan sumber pada program pemuliaan tanaman untuk peningkatan produktivitas pangan dan hortikultura di Indonesia. Menurut (Samsurianto, 2009) pisang menjadi tanaman Indonesia yang menempati posisi pertama sebagai komoditas buah-buahan dan memiliki potensi untuk dikembangkan. Tanaman pisang mudah dijumpai hampir di seluruh wilayah Indonesia karena adaptasinya yang baik di berbagai kondisi lingkungan. Mudahnya tanaman pisang ini untuk tumbuh, memungkinkan munculnya berbagai jenis pisang yang memiliki karakteristiknya sendiri-sendiri. Faktor abiotik seperti lingkungan, iklim, tanah, ketinggian tempat dari permukaan laut dan tinggi rendahnya permukaan air tanah, mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman buah-buahan, sehingga karakteristik buah pada berbagai wilayah Indonesia bisa tidak sama.

Di dalam Laporan Tahunan Kementerian Pertanian Indonesia

(Kementan, 2013) pada tahun 2004-2012, menunjukkan produktivitas pisang meningkat sekitar 2,89 %. Tetapi nilai ekspor pisang lebih rendah dibandingkan nilai impornya. Tingginya nilai impor disebabkan oleh produk pisang yang ada di Indonesia belum bisa menandingi kualitas produk pisang dari negara lain. Industri pisang dunia tergantung pada hanya satu kelompok varietas pisang, yaitu pisang ambon hijau yang secara komersial dikenal dengan nama pisang Cavendish yang karena perlakuan pascapanen warna kulitnya berubah menjadi kuning. Mulanya industri pisang bertumpu kepada pisang ambon yang dikenal dengan nama "Gross Michel", tetapi kemudian pisang ini hancur karena terserang *Fusarium oxysporum* cubense (FOC) ras I, sehingga sekarang beralih ke pisang Cavendish yang tahan terhadap FOC ras I, tetapi sementara ini diketahui bahwa Cavendish rentan terhadap FOC ras IV. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menanam varietas unggul yang diharapkan memiliki produktivitas tinggi, kualitas yang baik, umur genjah, toleran terhadap cekaman lingkungan dan tahan terhadap hama dan penyakit. Untuk menunjang varietas unggul pisang, diperlukan informasi mengenai karakter dari berbagai kultivar pisang yang berbeda (Supriyanti, Hartiningsih, dan Suhendra, 2013).

Di Indonesia terdapat empat kebun raya yang berperan dalam melakukan konservasi terhadap plasma nutfah Indonesia, salah satunya adalah Kebun Raya Purwodadi yang berperan dalam mengkonservasi tumbuhan di daerah dataran rendah kering, termasuk tanaman pisang. Di kebun raya tersebut terdapat 105 kultivar pisang yang telah dikoleksi tetapi belum dilakukan identifikasi secara menyeluruh terhadap karakternya. Kegiatan karakterisasi pada tanaman pisang tidak hanya terbatas pada kegiatan identifikasi, tetapi juga mencari hubungan kekerabatan dan menentukan genomnya sebagai dasar dalam program pemuliaan tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan pengelompokan genom dan analisis hubungan kekerabatan pada tanaman pisang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2015 di Kebun Koleksi Pisang Kebun Raya Purwodadi (KRP) Pasuruan. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *Descriptor for Banana* yang dikeluarkan oleh (IPGRI, 2007), *Munsell Colour for Tissues*, kamera, penggaris, galah, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah 30 kultivar pisang koleksi KRP yaitu Rojo Marto, Rayap, Cici Hutan, Pulut, Susu, *Musa acuminata* Colla var *tomentosa*, Kates, Ebung, Klutuk, Belitung, Rojo Molo, Awak, Jembe, Jaran, Kayu, Sobo Awu, Usuk, Grito, Kreas, Klutuk Wulung, Tanduk Hijau, Rojo Siem, Rojo Bandung, Plembang, Berlin Kuning, Cici, Mas Mirah, Kongkong, Rojo Glintung, dan Brentol Warangan.

Metode yang digunakan adalah observasi lapang dengan mengamati secara langsung karakter morfologi pisang di kebun koleksi pisang KRP. Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan pengamatan pada 70 karakter morfologi sesuai pedoman karakterisasi pada deskriptor tanaman pisang yaitu (1) Habitus daun, (2) Aspek dari batang semu, (3) Warna batang semu, (4) Bercak pada batang semu, (5) Warna bercak pada batang semu, (6) Penampakan pada batang semu, (7) Warna batang semu bagian dalam, (8) Pigmentasi batang semu bagian dalam, (9) Warna getah, (10) Lapisan lilin pada pelepah, (11) Posisi anakan, (12) Bercak pada dasar *petiole*, (13) Warna bercak pada dasar *petiole*, (14) Bentuk kanal *petiole*, (15) Warna tepi *petiole*, (16) Pinggir dari tepi *petiole*, (17) Warna daun bagian atas, (18) Kenampakan

daun bagian atas, (19) Warna daun bagian bawah, (20) Kenampakan daun bagian bawah, (21) Lapisan lilin pada daun, (22) Bentuk dasar daun, (23) Kerutan pada daun, (24) Warna tulang daun bagian bawah, (25) Warna tulang daun bagian atas, (26) Ruas kosong pada *peduncle*, (27) Warna *peduncle*, (28) Bulu pada *peduncle*, (29) Penampakan sisir, (30) Posisi buah pada mahkota, (31) Posisi *rachis*, (32) Bentuk jantung, (33) Bentuk dasar *braktea*, (34) Bentuk ujung *braktea*, (35) Warna *braktea* bagian dalam, (36) Warna *braktea* bagian luar, (37) Warna ujung *braktea*, (38) Luka *braktea* pada *rachis*, (39) Hilangnya warna pada dasar *braktea*, (40) Bentuk *braktea*, (41) Jatuhnya *braktea*, (42) Kebiasaan *braktea* sebelum jatuh, (43) Lapisan lilin pada *braktea*, (44) Kebiasaan bunga jantan, (45) Warna dasar *compound tepal*, (46) Pigmentasi *compound tepal*, (47) Warna *lobe* pada *compound tepal*, (48) Warna *free tepal*, (49) Bentuk *free tepal*, (50) Perkembangan pada ujung *free tepal*, (51) Bentuk ujung *free tepal*, (52) Warna *filament*, (53) Warna benang sari, (54) Warna serbuk sari, (55) Warna dasar tangkai putik, (56) pigmentasi pada tangkai putik, (57) Bentuk tangkai putik, (58) Warna kepala putik, (59) Bentuk *ovary*, (60) Warna dasar *ovary*, (61) Pigmentasi pada *ovary*, (62) Warna dominan bunga jantan, (63) Susunan *ovul*, (64) Bentuk buah, (65) Potongan melintang buah, (66) Bentuk ujung buah, (67) Panjang tangkai buah, (68) Warna kulit buah sebelum matang, (69) Warna daging buah sebelum matang, (70) Keberadaan biji.

Tabel 1 Kartu Skoring Penentu Susunan Genom

Genom	Simmonds & Shepherd (1982)	Silayoi & Chamchalow (1987)	Singh & Uma (1996)	Rinaldi, Mansyurdin & Hermanto (2014)
AA/AAA	15-23	15-25	15-25	15-25
AAB	24-46	26-46	26-45	26-46
AB	49	-	46-49	47-58
ABB	59-63	59-63	59-65	59-63
ABBB	67	-	66-69	64-75
BB/BBB	-	70-75	70-75	-

Sumber : Singh *et al*, 2014 dan Rinaldi *et al*, 2014.

Data hasil pengamatan yang diperoleh dari penelitian, selanjutnya dikelompokkan menurut genom berdasarkan 15 karakter penentu genom sesuai dengan metode Simmonds dan Shepherd (1982) yaitu warna batang semu, bentuk kanal dari *petiole*, bulu pada *peduncle*, panjang/pendeknya tangkai buah, susunan *ovul*, bentuk bahu pada *braktea*, kebiasaan *braktea* sebelum jatuh, bentuk *braktea*, bentuk ujung *braktea*, warna *braktea*, pudarnya warna pada *braktea* bagian dalam, luka pada *rachis*, bentuk *free tepal* pada bunga jantan, warna bunga jantan, dan warna *stigma*. Skor 1 untuk karakter yang sesuai dengan sifat *M. acuminata*, skor 5 untuk karakter yang sesuai dengan sifat *M. balbisiana*, skor 2-4 untuk karakter yang berada diantara sifat *M. acuminata* dan *M. balbisiana*. Kemudian skoring tersebut dijumlah dan disesuaikan dengan kunci skoring berdasarkan metode dari Simmonds dan Shepherd (1982), Silayoi dan Chamchalow (1987), Singh dan Uma (1996) dan Rinaldi, Mansyurdin dan Hermanto (2014) untuk mengetahui susunan genomnya (Tabel 1). Selain penentuan genom juga dilakukan analisis data untuk mencari hubungan kekerabatan berdasarkan 70 karakter dengan metode *Unweighted Pair-group Method with Arithmetic Averaging (UPGMA)* menggunakan program komputer *MVSP (Multi-Variete Statistical Package)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelompokan genom

Hasil skoring menurut empat metode menunjukkan susunan genom yang sama dan membagi 30 kultivar pisang menjadi lima kelompok yaitu AA/AAA, AAB, AB, ABB, dan BB (Tabel 2). Kecuali pada pisang Ebung bergenom AB berdasarkan metode skoring Rinaldi, Mansyurdin dan Hermanto (2014), tetapi tidak dapat diduga susunan genomnya berdasarkan tiga metode yang lain. Sobo Awu bergenom AB menurut metode Singh dan Uma (1996) tetapi bergenom AAB menurut tiga metode yang lain. Klutuk Wulung bergenom BB menurut metode Silayoi dan Chamchalow (1987), Singh dan Uma (1996), tetapi

bergenom ABBB menurut metode Rinaldi, Mansyurdin dan Hermanto (2014) dan tidak dapat diduga susunan genomnya menurut metode Simmonds dan Shepherd (1982). Rojo Siem bergenom AB menurut Rinaldi, Mansyurdi, dan Hermanto (2014) tetapi tidak dapat diduga susunan genomnya berdasarkan tiga metode yang lain. Mas Mirah bergenom AB menurut Singh dan Uma (1996), Rinaldi, Mansyurdin, dan Hermanto (2014) tetapi tidak dapat diduga susunan genomnya berdasarkan dua metode yang lain. Kebanyakan pisang yang diteliti merupakan hibrid atau pisang yang telah melakukan persilangan.

Hal ini didukung dengan pernyataan Valmayor, *et al* (2000) bahwa AAB hibrid memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan klon ABB, dan juga untuk AB, AAB, dan ABBB hibrid masih jarang. Hasil skoring menggunakan empat metode menunjukkan bahwa pisang Rojo Marto, Jambe, Pulut, Tanduk Hijau, dan Rojo Molo memiliki genom AAB dan pisang Klutuk Wulung memiliki genom BB. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Hapsari dan Masrum (2012) bahwa Rojo Marto dan Jambe bergenom AAB yang digunakan sebagai pisang buah, begitu pula dengan pisang Pulut, Tanduk Hijau, dan Rojo Molo memiliki genom AAB dan pisang Klutuk Wulung memiliki genom BB. Brentol Warangan, Kates, Ebung dan Sobo Awu bergenom ABB, sedangkan pisang Kayu, Kongkong, Jaran, Blitung, dan Susu bergenom AA/AAA. Hal ini berbeda dengan hasil genom yang didapatkan pada Pisang Brentol Warangan, Kates, Kayu, Kongkong, Jaran, Blitung, dan Susu (AAB), Ebung (AB), Sobo Awu (AB), Klutuk (ABB). Perbedaan pendugaan susunan genom disebabkan oleh adanya perbedaan dalam skoring. Menurut (Nisa, Badruzsaufari, dan Wijaya, 2010) perbedaan skoring dalam pendugaan grup salah satunya disebabkan oleh rentang skor yang berbeda. Adanya perbedaan yang terjadi antara hasil pengamatan dengan pustaka menunjukkan adanya variasi terhadap ciri/sifat pada suatu kultivar.

Tanaman pisang yang ada sangatlah beragam baik yang memiliki genom diploid, triploid maupun tetraploid. Megia (2005)

Tabel 2 Pengelompokan 30 Kultivar Pisang Berdasarkan Genom

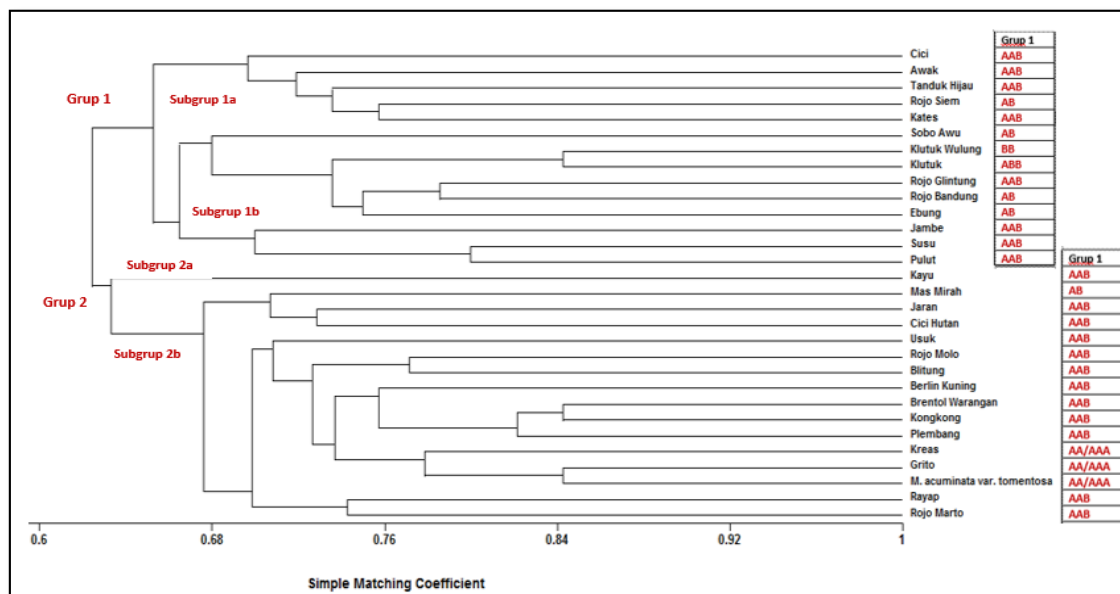
AA/AAA		AAB	
1. <i>M. acuminata</i> var. <i>tomentosa</i>	1. Pisang Rojo Marto	11. Pisang Jaran	
2. Pisang Grito	2. Pisang Rayap	12. Pisang kayu	
3. Pisang Kreas	3. Pisang Cici Hutan	13. Pisang Usuk	
	4. Pisang Pulut	14. Pisang Tanduk Hijau	
	5. Pisang Susu	15. Pisang Plembang	
	6. Pisang Kates	16. Pisang Berlin Kuning	
	7. Pisang Blitung	17. Pisang Cici	
	8. Pisang Rojo Molo	18. Pisang Kongkong	
	9. Pisang Awak	19. Pisang Rojo Glintung	
	10. Pisang Jambe	20. Pisang Brentol Warangan	
AB	ABB	BB	
1. Pisang Mas Mirah	Pisang Klutuk	Pisang Klutuk Wulung	
2. Pisang Rojo Siem			
3. Pisang Sobo Awu			
4. Pisang Ebung			
5. Pisang Rojo Bandung			

menyatakan bahwa ketersediaan berbagai level ploidi pada genom yang sama dalam plasma nutfah tanaman memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi peran poliploidi pada fungsi metabolik dasar. Umumnya pisang triploid memiliki kenampakan buah yang lebih besar dibandingkan dengan pisang diploid. Adanya perbedaan kultivar genom pisang memberikan pengaruh terhadap sifat yang dimiliki. Genom A berasal dari *M. acuminata* dan genom B berasal dari *M. balbisiana*. Menurut Rahmawati dan Hayati (2013) aksesori-aksesori pisang yang memiliki sifat dominan dari *M. acuminata* umumnya adalah pisang yang dikonsumsi langsung sedangkan yang dominan dari *M. balbisiana* umumnya perlu diolah atau dimasak terlebih dahulu. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Hapsari dan Masrum (2012) menunjukkan bahwa kultivar kelompok genom AAB, ABB dan BBB lebih toleran terhadap penyakit kerdil pisang dibandingkan dengan Kultivar yang bergenom AA dan AAA. Meskipun beberapa kultivar yang diketahui cenderung toleran terhadap penyakit kerdil ternyata memiliki sifat yang rentan terhadap layu darah (Hapsari dan Masrum, 2012). Selain itu pisang yang mengandung genom B cenderung menghasilkan senyawa fenol yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pisang yang tidak mengandung genom B atau sedikit mengandung genom B.

Perbanyakkan pisang melalui kultur *in vitro* sangat di pengaruhi oleh jenis genom yang dimiliki. Sehingga pisang yang mengandung genom B sulit untuk dikulturkan karena bersifat menghambat inisiasi dan regenerasi tunas karena kandungan fenol yang dimiliki. Gen A yang dikandung oleh pisang yang bergenom AAB atau ABB diduga berperan mengurangi atau menghambat keluarnya senyawa fenol (Damayanti dan Roostika, 2010).

Hubungan Keekerabatan

Nilai koefisien keekerabatan (Gambar 1) berkisar antara 62%-84% yang menunjukkan bahwa hubungan antara 30 kultivar pisang yang diamati memiliki hubungan keekerabatan yang dekat. Jarak kemiripan dapat dikatakan jauh apabila kurang dari 0,60 atau 60% Cahyarini *et al*, 2010 (dalam Trimanto, 2012). Koefisien kemiripan terdekat ada pada kultivar pisang Kongkong dengan Brentol Warangan, *M. acuminata* var. *tomentosa* dengan Grito, Klutuk dengan Klutuk Wulung pada koefisien sebesar 84%. Hal ini menunjukkan bahwa 86% karakter vegetatif dan generatif yang ada pada pisang Kongkong juga dimiliki oleh pisang Brentol Warangan begitu juga dengan *M. acuminata* var. *tomentosa* dengan Grito, Klutuk dengan Klutuk Wulung. Menurut Kuswandi, Sobir, dan Suwarno (2014) hasil analisis berupa dendrogram dan jarak matriks dapat



Gambar 1 Dendrogram Hubungan Kekerabatan

menjelaskan persentase kemiripan dan jarak genetik antar kultivar tanaman. Jarak genetik adalah selisih genetik antar kultivar atau antar populasi dalam satu kultivar tertentu. Semakin besar jarak genetik yang ditunjukkan maka hubungan kemiripannya semakin jauh, dan sebaliknya semakin kecil jarak genetik yang ditunjukkan hubungan genetiknya akan semakin dekat serta kemiripan antar kultivar semakin mirip (Rinaldi *et al*, 2014) Dendrogram yang terbentuk berdasarkan 70 karakter membagi 30 kultivar pisang menjadi dua kelompok besar pada koefisien 62%. Masing-masing kultivar pisang menempati kelompok dengan nilai koefisien tertentu (Gambar 1). Menurut (Herison, Turmudi, dan Handajaningsih, 2010) antar kultivar dalam satu kelompok memiliki kesamaan karakteristik morfologi maupun fisiologi yang mengindikasikan terdapat hubungan kekerabatan secara genetik antar kultivar tersebut meskipun dikumpulkan dari daerah yang berbeda. Koefisien kekerabatan terkecil berada pada Rojo Siem dengan Berlin Kuning, pisang Jaran dengan Cici, dan pisang Berlin Kuning dengan Cici pada koefisien sebesar 61%. Selain koefisien

kemiripan, dendrogram juga menunjukkan jarak genetik. Menurut Sukartini (2008) faktor yang menentukan keberhasilan persilangan antar aksesi pisang selain faktor kemudahan melakukan persilangan dan tingkat sterilitas, besarnya nilai koefisien kemiripan genetik dan jarak genetik juga mempengaruhi. Pengelompokan pada dendrogram terbentuk karena adanya perbedaan ada tidaknya pigmentasi pada *compound tepal*. Grup 2 tidak memiliki pigmentasi pada *compound tepal* sedangkan Grup 1 memiliki pigmentasi pink pada *compound tepal* kecuali pada pisang Rojo Glintung, Jambe, Susu, dan Pulut. Grup 1 terdiri dari kultivar pisang yang bergenom AAB, AB, ABB, dan BB. Grup 2 terdiri dari kultivar pisang yang memiliki genom AA/AAA, AAB, dan AB (Gambar 1). Grup pertama terdiri dari pisang yang memiliki lebih banyak gen B, sedangkan Grup kedua terdiri dari pisang yang memiliki lebih banyak gen A. Pada Grup pertama terlihat bahwa genom yang sama tidak selalu mengumpul pada kelompok yang sama. Seperti pada pisang Rojo Siem (AB) yang memiliki hubungan lebih dekat dengan pisang Kates (ABB).



Gambar 2 Pisang Kayu

Keterangan : (a) Bentuk ujung *braktea*, (b) *braktea* bagian dalam berwarna, (c) Pigmentasi pada tangkai putik, (d) Bentuk *ovary*, (e) Daging buah sebelum matang

Menurut (Sukartini, 2007) hal tersebut semakin menguatkan teori bahwa pada pisang-pisang yang ada terjadi proses penyerbukan bebas.

Terjadinya penyerbukan bebas antara aksesori-aksesori pisang akan memperbesar peluang variasi genetik yang terjadi. Variasi-variasi tersebut dapat berupa beragamnya komposisi genom pada suatu aksesori yang disebabkan oleh perbedaan asal genom. Sehingga apabila terdapat dua atau lebih aksesori pisang yang mempunyai genom sama belum tentu mempunyai asal genom yang sama pula. Grup pertama terpisah menjadi dua Subgrup yaitu 1a dan 1b. Subgrup ini terpisah karena adanya perbedaan lapisan lilin yang ada pada *braktea*. Subgrup 1a memiliki lapisan lilin yang tidak ada sampai medium. Subgrup 1b memiliki lapisan lilin pada *braktea* yang banyak. Pada Grup 1 juga terlihat pisang Klutuk dan Klutuk Wulung yang mengelompok bersama dengan nilai kemiripan 84%. Bagian yang sangat tampak membedakan kedua pisang ini antara lain adalah warna batang semu, warna kulit buah sebelum matang, dan bentuk ujung *braktea*. Pisang Klutuk memiliki batang semu dan kulit buah sebelum matang yang berwarna hijau, dan ujung *braktea* berbentuk tumpul dan terbelah sedangkan Klutuk Wulung batang semunya berwarna coklat gelap, kulit luar buah sebelum matang berwarna hijau muda dan ujung *brakteanya* tumpul dan tidak terbelah. Grup kedua terpisah menjadi dua subgrup yaitu 2a dan 2b. Subgrup 2a hanya diisi oleh pisang Kayu. Pemisahan tersebut terjadi karena adanya karakter pada pisang kayu yang tidak dimiliki oleh pisang lain pada anggota Grup 2 yaitu ujung *braktea* yang berbentuk tumpul dan terbelah, *braktea*

bagian dalam berwarna jingga, terdapat pigmentasi berwarna coklat pada tangkai putik, bentuk *ovary* yang bengkok, dan daging buah sebelum matang berwarna putih. Hubungan kekerabatan grup 2 ditempati oleh pisang *M. acuminata* var. *tomentosa* dengan Grito dan pisang Kongkong dengan Brentol Warangan. Dari 70 karakter yang diamati, pisang Kongkong dan Brentol Warangan hanya memiliki 18 karakter yang berbeda diantaranya adalah bentuk dasar daun, perkembangan pada ujung *free tepal*, dan bentuk melintang dari buah.

KESIMPULAN

Pengelompokan berdasarkan 15 karakter penentu genom menurut empat metode mengelompokkan 25 kultivar pisang ke dalam pendugaan susunan genom yang sama, sedangkan lima kultivar yang lain yaitu pisang Ebung dan Rojo Siem hanya dapat diduga menurut metode skoring dari Rinaldi, Mansyurdin dan Hermanto (2014), Sobo Awu memiliki genom berbeda berdasarkan metode Singh dan Uma (1996) dengan tiga metode yang lain. Klutuk Wulung berdasarkan metode Rinaldi, Mansyurdin dan Hermanto (2014) memiliki genom berbeda dengan tiga metode lain. Mas Mirah memiliki genom berbeda berdasarkan metode Singh dan Uma (1996), dengan metode Rinaldi, Mansyurdin, dan Hermanto (2014) dan tidak dapat diduga susunan genomnya berdasarkan dua metode yang lain. Hubungan kekerabatan menghasilkan dua kelompok besar dengan rentang nilai koefisien kemiripan pada dendrogram 62–84%. Hubungan kekerabatan terdekat terdapat pada pisang Kongkong dengan

Brentol Warangan, pisang *Musa acuminata* var. *tomentosa* dengan Grito, dan pisang Klutuk dengan Klutuk wulung pada koefisien 84%. Nilai kemiripan terkecil adalah 62% yang menunjukkan bahwa 30 kultivar pisang memiliki hubungan kekerabatan yang dekat.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, F. dan I. Roostika. 2010.** Koleksi Plasma Nutfah Pisang Secara *Ex Vitro* dan *In Vitro* Serta Kajian Sitologi dan Analisa Keragaman antar Karakter Berdasarkan Penanda Fenotipe. *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta*. 3(2): 145-158.
- Hapsari, L dan A. Masrum. 2012.** Preliminary Screening Resistance of *Musa* Germplasms for Banana Bunchy Top Disease in Purwodadi Botanic Garden, Pasuruan, East Java. *Buletin Kebun Raya*. 15 (2) : 57-68.
- Herison, C., E. Turmudi, dan M. Handajningsih. 2010.** Studi Kekerabatan Genetik Aksesori Uwi (*Dioscorea* sp.) yang dikoleksi dari Beberapa Daerah di Pulau Jawa dan Sumatra. *Jurnal Akta Agrosia*. 13(1) : 55-61.
- IPGRI. 2007.** Descriptors for Banana (*Musa* spp). International Plant Genetic Resources Institute.
- Kementan. 2013.** Laporan Data Kinerja Kementerian Pertanian Tahun 2004-2012. Kementan. Jakarta.
- Kuswandi, Sobir, dan Suwarno, WB. 2014.** Keragaman Genetik Plasma Nutfah Rambut di Indonesia Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Hortikultura*. 24(4): 289-298.
- Megia, R. 2005.** Ulasan *Musa* sebagai Model Genom. *Jurnal Hayati*. 12(4) : 167-170.
- Nisa, Badruzaufari, dan Wijaya. 2010.** Penentuan Genom Fenetik Kultivar Pisang yang Tumbuh di Kalimantan Selatan. *Jurnal Zira'ah*. 29 (3) : 188-192.
- Rahmawati, M., dan R. Hayati. 2013.** Pengelompokan Berdasarkan Karakter Morfologi Vegetatif pada Plasma Nutfah Pisang Asal Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Agrista*. 17(3): 111-118.
- Rinaldi, R., Mansyurdin dan C. Hermanto. 2014.** Pendugaan ploidi dan Kekerabatan Beberapa Aksesori Pisang Hasil Koleksi Balitbu Tropika Solok. *Jurnal Saintek*. 6 (1) : 17-23.
- Samsurianto, 2009.** Analisis Jumlah Kromosom dan Kekerabatan Berdasarkan Penanda Fenotipe antar Karakter pada Beberapa Plasma Nutfah Pisang (*Musa* sp.) Asal Kalimantan Timur. *Jurnal Bioprospek*. 6 (1) : 55-62.
- Sari dan Badruzaufari. 2013.** Hubungan Kekerabatan Fenetik Beberapa Varietas Pisang Lokal Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 16(1): 33-36.
- Singh, W.R., S.S. Singh, dan K. Shrivastava. 2014.** Analysis of Banana Genome Groups of Wild and Cultivated Cultivars of Manipur, India Using Score Card Method. *Library Pelagia Research*. 5(1):35-38.
- Sukartini. 2007.** Pengelompokan Aksesori Pisang Menggunakan Karakter Morfologi IPGRI. *Jurnal Hortikultura*. 17(1): 26-23.
- Sukartini. 2008.** Analisis Jarak Genetik dan Kekerabatan Aksesori-Aksesori Pisang Berdasarkan Primer Random Amplified Polymorphic DNA. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. *Jurnal Hortikultura*. 18(3): 261-266.
- Supriyanti, N., R.W. Hartiningsih, M.F. Suhendra (editor). 2013.** Bioresources untuk Pembangunan Ekonomi Hijau. LIPI. Jakarta.
- Trimanto. 2012.** Karakterisasi dan Jarak Kemiripan Uwi (*Dioscorea alata* L.) Berdasarkan Penanda Morfologi Umbi. *Buletin Kebun Raya*. 15(1) : 46-55.
- Valmayor, R.V., S.H. Jamaluddin, B. Silayoi, S. Kusumo, L.D. Danh, O.C. pascua, and R.R.C. Espino. 2000.** Banana Cultivars names and synonym and shouteast asia. INIBAp. France.